Neuere Untersuchungen

über die

Jungermanniae Geocalyceae

von

Dr. C. M. Gottsche.

Neuere Untersuchungen über die Jungermanniae Geocalyceae

von Dr. **C. M. Gottsche.**

Vor 36 Jahren wurde ich von dem damaligen Präsidenten der Leopoldinischen Naturforscher-Akademie Nees von Esenbeck aufgefordert, die Befruchtung der *Jungermanniae Geocalyceae* für die Nova Acta zu bearbeiten; diese Arbeit wurde am 18. October 1844 eingeliefert und in der zweiten Hälfte des 21. Bandes der Schriften der Akademie abgedrukt; die Resultate wurden bei Herausgabe der *Synopsis Hepaticarum* mit verwerthet. Seit jener Zeit ist manches neue Ergebniss für die Lebermoose von verschiedenen Gelehrten bekannt gemacht worden; namentlich hat die physiologische Kenntniss dieser Pflanzengruppe durch Hofmeister's vergleichende Untersuchungen, durch die Monographieen von Kny, Strassburger, Kienitz-Gerloff und besonders durch Leitgeb's umfangreiche „Untersuchungen über die Lebermoose“ *) eine schätzbare Erweiterung erfahren, die jeder Lebermooskenner freudig begrüssen wird. Auch für die beschreibende Lebermooskunde ist in diesem Zeitraume vielfach gesorgt worden, aber diese exotischen Pflanzen ruhen zum Theil noch in den Sammlungen der Museen, und können erst mit der Zeit nutzbar gemacht werden; doch müssen wir in erster Linie Mitten, Montagne, De Notaris u. A. für ihre fleissigen Arbeiten sehr dankbar sein. Für unsere Gruppe speciell sind mehrere Pflanzen theils mit männlicher und weiblicher Frucht, theils nur steril bekannt geworden, welche man versucht hat, so gut es gehen wollte, in das System einzureihen; aber nicht nur diese neuen charakterlosen Ankömmlinge bereiten uns Schwierigkeiten, sondern auch mehrere in der *Synopsis Hepatic.* schon verzeichnete Pflanzen haben keine Frucht aufzuweisen, ja selbst eine ältere Pflanze, welche Raddi in seiner *Jungermanniografia etrusca* in den „Memorie di Matematica e di Fisica della Società Italiana di Scienze in Modena, Tom. XVIII. p. 42/43. — Bonner Separat-Abdruck 1841. p. 19.“ — beschrieben und auf Tafel VI. Fig. 1. gezeichnet hat, bringt uns durch die mangelhafte Kenntniss, die wir von ihr

---

*) Heft 1. Blasia pusilla (Jena 1874) 82 Seiten 4° mit 5 Tafeln.
Heft 2. Die foliosen Jungermannien (Jena 1874) 95 S. 4° mit 12 Tafeln.
Heft 3. Die frondosen Jungermannien (Jena 1877) 144 S. 4° mit 9 Tafeln.
Heft 4. Die Riccien (Graz 1879) 101 S. 4° mit 9 Tafeln.
Heft. 5. Die Anthoceroteen (Graz 1879) 60 S. 4° mit 5 Tafeln.
Heft 6. Die Marchantieen und allgemeine Bemerkungen überhaupt enthaltend, erscheint im Jahre 1880.

besitzen, in Verlegenheit und fordert zu neuen Untersuchungen auf. Der Professor Philibert in Aix-en-Provence, ein Moosfreund, welchen seine Amtsgeschäfte nach Algier führten, hat um Bona einen kleinen Rasen mit einem Lebermoose gesammelt (1876), welchen ich zur Bestimmung erhalten habe. Die Pflanze gehört zu den *Jungermanniae Geocalyceae* (Synops. Hep. p. 192) mit unterschlächtigen Blättern und könnte vielleicht zu *Gongylanthus* nach dem System von Nees (Hep. Eur. II. p. 405. 599.) oder nach Raddi's *Jungermanniograf. etrusca* zu seinen *Calypogeje A.* gehören. Leider sind diese italienischen Pflanzen nicht gehörig beschrieben und wenig gekannt, weil die Exemplare derselben sich entweder nur unvollständig oder sehr selten selbst in den grösseren Herbarien vorfinden. Dumortier berichtet in seiner Hepatic. Europ. (1874) p. 114., dass in dem von Martius'schen Herbar, welches jetzt in Brüssel aufbewahrt wird, nur ein unfruchtbares Original dieser Raddi'schen Pflanze vorhanden ist, und dass es ihm selbst nur durch die Freundschaft des Professors Parlatore gelungen ist, ein Fruchtexemplar aus der Raddi'schen Sammlung behufs seiner Zeichnung auf Tab. III. Fig. 31 zu erhalten. Wie Nees in seiner Naturgeschichte der Europ. Lebermoose Bd. II. p. 407 angiebt, erhielt er 1835 von unserm allbekannten Amtsverwalter in Bergedorf Dr. Lindenberg Exemplare aus Raddi's Sammlung zu seiner Untersuchung. In unserer Synops. Hepatic. (Hamburg 1844—47), die von Nees selbst redigirt ist, findet sich p. 196 sonderbarer Weise die Angabe: „Species in Herbar. Nees ex Hb. Braun", ohne dass der Angabe in Hep. Eur. II. weiter gedacht ist.

Da ich durch Sir J. D. Hooker's Güte nur ein steriles Original der Raddi'schen Pflanze besitze, so muss ich versuchen Raddi's Schrift und Bild, sowie die Beschreibung von Nees l. c. zur Vergleichung mit der Pflanze des Prof. Philibert zu benutzen. Es ist zu bedauern, dass theils die Figuren Raddi's so klein und unzureichend für die Beantwortung der Hauptfragen sind, theils auch der Text in dieser Hinsicht keineswegs die gewünschten Aufklärungen giebt, obschon Raddi die ausführlichste Beschreibung (mit Ausnahme von Nees v. Es.) gegeben hat und die Pflanzen nicht nur in reichlicher Menge („trovasi in copia") hatte, sondern selbst sowohl die erste Entwickelung der Frucht im December und Januar beobachten konnte, als auch die Kapseln im folgenden Herbste reifen sah; er hatte auch beobachtet, dass, wenn der Herbst feucht und regnerisch ist, das Ansetzen der Kelche schon im November und die Reifung der Früchte im April des nächsten Frühjahrs zu geschehen pflegt. Demnach hat er die Zustände, die grade für uns am wichtigsten sind, vielleicht wohl gesehen, aber nicht beschrieben.

In dem kleinen Rasen aus Algier des Prof. Philibert fand ich nicht allein die fruchtende weibliche Pflanze in genügender Menge, sondern auch die männliche Blüthe mit entwickelten Antheridien; ausserdem hatte ich in meinem Herbarium einige sicilianische Pflanzen, welche aus dem Herbar des Professor Lindberg stammten, das ich früher durchgesehen und bestimmt hatte und welche von Herrn Nyman im Frühling 1844 gesammelt waren; diese hatten ausgebildete männliche Blüthen (Fig. 16) und weibliche Fructificationen in jüngerem Stadium (Fig. 11), welche sich durch genaue Vergleichung als mit der Pflanze aus Bona übereinstimmend ergaben. Endlich fand ich in meinem Herbar noch einige als „steril" bezeichnete Stämmchen aus Italien,

die bei genauerer Untersuchung sehr wichtig wurden, indem sie auf der oberen Stengelfläche die Archegonien zwischen den Involukralblättern trugen (Figur 14). Ich habe diese Pflanzen ausführlich durch das Prisma gezeichnet und lege jede gesondert der Gesellschaft vor. Es entsteht nun die Frage, ob die Pflanze aus Bona und Sicilien mit der *Calypogeja ericetorum Raddi* vereint werden kann, und wie weit die Beschreibung von Nees und die Figur von Dumortier mit dem Resultate meiner Untersuchung übereinstimmen.

Raddi hat in seiner Jungermanniografia etrusca tab. VI. Fig. 3 und 4 seine *Calypogeja fissa* dargestellt, zu welcher der Text p. 44 uns das Synonym „Jungermannia Trichomanis Engl. Bot. tabl. 1875" giebt. Diese Pflanze, welche seit Corda als „Calypogeia Trichomanis Corda" in unsern hepaticologischen Werken bekannt ist, findet sich häufig bei uns in Frucht und erlaubt daher alle Verhältnisse, die zu einer genauen Vergleichung nöthig sind, kennen zu lernen. In der Fig. 3 und 4 auf der Taf. VI. scheint nun der Fruchtsack in ähnlicher Weise an der Bauchseite des Stengels befestigt zu sein, wie in Figur 2 (*Calypogeja flagellifera*) und Fig. 1 (*Calypogeja ericetorum*), und da alle Figuren das Genus Calypogeja darstellen, auch im Text (p. 42—44) weiter keine Abweichungen in dieser Hinsicht angegeben werden, so würde man doch glauben, dass der *Calypogeia Trichomanis Corda* analoge Verhältnisse auch bei der *Calypogeja ericetorum* und *flagellifera* vorkämen. Bei *Calypogeia Trichomanis Cord.* wird nun hinter einem Amphigastrium, seitlich von der Mittellinie entweder einerseits oder jederseits eine weibliche Blüthenknospe gebildet, oder es entwickelt sich einerseits eine weibliche Knospe und aus der entgegengesetzten Seite tritt hinter dem Amphigastrium ein männliches Aestchen ab. *) (Nov. Act. Leopold. Bd. XXI P. II. p. 427). Diese Knospe enthält in ihren 5—6 verschiedengestalteten Blättchen gewöhnlich 4—6 Archegonien; bei ihrer weiteren Entwickelung dreht sie sich zuerst etwas seitlich und bekommt in der Gegend des Blüthenlagers einen Buckel, welcher bald anfängt kleine Wurzeln auszusenden. Während nun das Aestchen der Blüthenknospe, welches mit dem Stengel verbunden ist, sowie die Blüthenblättchen ihre primitive Stellung unverändert beibehalten, senkt sich der Grund der Blüthenknospe tiefer und die ebenfalls in ihrer primitiven Stellung verharrenden Pistille werden mit dem Grunde der Blüthenknospe nach unten gezogen; je länger der nunmehrige Fruchtsack wird, desto mehr entfernen sich die Pistille von ihren sie früher umgebenden Hüllblättern und stehen nun aufrecht im Grunde des Fruchtsacks; äusserlich entstehen an diesem letzteren mitunter auch kleine, dreieckige, schmale Blättchen, deren Spitze nach dem Grunde des Fruchtsackes gerichtet ist (l. c. Taf. XXX. Fg. 1—10). Auch bei *Geocalyx graveolens* finden sich die männlichen Blüthen stets in der Nähe

* R. Spruce, Journ. of Botany 1876 p. 164. Anmerkg. sagt: „Die Blüthen stehen normal zu 3 in der Achsel eines Unterblattes zusammen, so: männlich-weiblich-männlich, aber die eine oder die andere Blüthe jeder Dreiheit ist oft verkümmert, und verkümmert so den monöcischen Blüthenstand. Wir haben wahrscheinlich eine zweite Art in Sümpfen und an feuchten Plätzen mit zweihäusigem Blüthenstand und grossen sehr leicht eingeschnittenem (oder sogar völlig ganzem) Unterblatte, aber ich habe noch keine fruchtenden Exemplare gesehen."

6

der weiblichen Blüthenknospe, die hier sehr klein ist (l. c. T. XXXII. F. 32); bei *Saccogyna viticulosa* (T. XXXF. 29) ist der Stiel der weiblichen Blüthenknospe am längsten; die Knospe hat 12 Blättchen (also 4 Blattwirtel) T. XXX F. 30/31; die männlichen Blüthen stehen auf besonderen Stämmchen in kätzchenartigen Knospen von 4—6 Paaren Perigonialblätter mit 1 oder auch zuweilen 2 Antheridien: unten am Stiel befinden sich gewöhnlich noch jederseits 2 unvollkommene Blattpaare.

In allen diesen Fällen haben wir einen verkürzten Fruchtast, welcher schliesslich einen hängenden Fruchtsack erzeugt, der vermittelst des Stieles der ursprünglichen Blüthenknospe mit dem Lebermoosstamme verbunden ist.

Sehen wir uns nun um, wie es mit dem Blüthenstande und der Entstehung des Fruchtsackes bei der *Calypogeja ericetorum Raddi* steht, so finden wir bei Nees Hep. Eur. II. p. 409 das Geständniss: „die früheren Zustände der weiblichen Fructification und die männlichen Blüthen habe ich nicht gesehen.“ Raddi berührt diesen Punkt gar nicht; Dumortier, bei dem es sich nur um eitle Nomenclatur handelt, spricht von diesen Dingen ebenfalls nicht; dagegen findet sich eine höchst wichtige Angabe vom Prof. Lindberg in seiner Schrift „Hepaticae in Hibernia mense Julii 1873 lectae“ in den Act. Societ. scientiae fennicae X (Helsingfors 1875), wo es p. 506 heisst: „Vera *Calypogeja Raddi* est acrogama (!), calyptra perfecte gynogena, et Acrobolbo, Gymnanthi vel Lindiginae (Gottsche Mexican. Levermoss. p. 120 n. 11. tab. 20) adeo affinis ut Lindiginam cum Calypogeia synonynam esse maxime suspicemur.“ Offenbar muss diesem Ausspruch die Untersuchung eines Raddi'schen Orginalexemplars zu Grunde liegen, obschon dies nirgends gesagt ist.

Um es nun kurz zu sagen, die Pflanze aus Bona und aus Sicilien stimmen nach meiner Untersuchung durchaus nicht mit den Ergebnissen bei *Calypogeia Trichomannis Cord.* Ich habe schon oben gesagt, dass ich einige Stämmchen gefunden habe, auf deren Oberseite sich eine Gruppe von 6—7 Pistillen (Fig. 14) zwischen den beiden Blattreihen befand. Nach der Befruchtung senken sich diese Pistille und treiben die untere Seite des Stengels bucklig hervor; dieser Buckel verlängert sich mehr und mehr und bildet endlich ein langes cylindrisches Rohr, welches unten rundlich geschlossen ist; dies Fruchtrohr, wie ich es zum Unterschiede von den Fruchtsäcken der Calypogeia, Geocalyx und Saccogyna nennen will, wird 5 Millim. oder mehr lang, ist stärker als der Lebermoosstamm, von dem es eine Verlängerung ist, steigt meist senkrecht in den Boden hinab, macht aber auch häufig eine Krümmung, ist zuerst weissgrünlich (Fig. 11), wird später aber braun und bekleidet sich mit kleinen haarigen Wurzeln. Die dem Stamme eigenthümliche Kraft Zweige auszutreiben, scheint mitunter diesem Fruchtrohr zu verbleiben, denn in einem Falle habe ich einen vollkommenen Zweig mit mehreren Blattpaaren von seiner Aussenseite entstehen sehen. Schliesslich finden sich die Pistille alle zusammen im Grunde dieses Fruchtrohres (Fig. 12), dessen Höhlung in Verbindung mit der Luft steht, weil seine Mündung zwischen den Involucralblättern im Stämmchen offen bleibt, obgleich dieser ganze Canal, ähnlich wie bei *Calypogeia Trichomanis, Geocalyx, Saccogyna* und Andern, mit grossen, hyalinen, halbfreien Zellen, welche von der Wandung des Fruchtrohres schief hinein hängen, ausgefüllt

ist, so dass nur ein enger Gang in der Mitte frei bleibt. Die reife Kapsel geht wieder denselben Weg aufwärts, welchen die Einsenkung der Pistille im Fruchtrohr vorbereitet hat (Fig. 5,6), drängt aber dabei die vorspringenden Zellen zur Seite und tritt mitten im Stamm zwischen den beiden seitlichen Blattreihen hervor, nicht aber an der Seite der Blätter, wie bei *Calypogeia Trichomanis*, *Geocalyx* und *Saccogyna*. Hier ist also von einem verkürzten Fruchtast gar nicht die Rede, sondern dies ist eine Art der Fructification, welche wir erst an exotischen Formen der Neuzeit kennen gelernt haben. Die dargestellte Pflanze ist zugleich das einzige europäische Lebermoos, welches wir bis jetzt mit dieser eigenthümlichen Fruchtentwicklung kennen.

In meiner früher angeführten Abhandlung Nova Act. N. C. XXI. P. 2. tab. 30. et 31 sieht man in Fig. 10 einen jüngern Zustand von *Calypogeia Trichomanis Cord.*, wo der Fruchtsack nach der Versenkung der Archegonien, die sich im Grunde befinden, den Raum über denselben mit von der Wand vorspringenden Zellen füllt; bei Fig. 15 ist der Zustand des halbreifen Fruchtsackes im Längs-Durchschnitt abgebildet; die halbreife nebenstehende Frucht Fig. 17 gehört zu der durchschnittenen Haube. Von der reifen, aufstrebenden Kapsel werden alle diese Zellen zur Seite gedrängt, zerdrückt und veröden mehr oder minder; für denjenigen, welcher die Entwickelungsgeschichte kennt, sind sie nicht verschwunden und mit dem Mikroskope auch in ihrer Verkümmerung noch leicht zu erkennen. So ist es auch bei *Geocalyx* und *Saccogyna*, wie die neuere Zeit erst gelehrt hat; früher hat man diesen Zustand nicht recht gewürdigt und so kommt es, dass die unübertroffenen Tafeln der Hooker'schen British Jungermanniae auf Taf. 79 bei *Jung.* (*Calypogeia*) *Trichomanis* im Fruchtsack Fg. 10 einen hohlen Raum über der Spitze der Calyptra in einer weniger richtigen Zeichnung darstellen und ebenso Taf. 60 bei *Jungermannia* (*Saccogyna*) *viticulosa*, wo aber die ausserordentliche Seltenheit der Fruchtexemplare auch einen wohl zu beachtenden Grund mit hergegeben haben kann. Ich will mir erlauben bei dieser Pflanze (*Saccogyna viticulosa*) anzugeben, dass Nees bei der Herstellung seines Werkes nur einige sterile Stämmchen besass und kein Fruchtexemplar gesehen hat, wesshalb er den Hooker'schen Text wörtlich in seine Naturgeschichte der Europ. Lebermoose Bd. II p. 391—394 übertrug. In Irland wurde diese Pflanze bei Bantry 1813 von Lyell mit junger Fructification, und mit vollkommener Frucht von der bekannten Miss Hutchins gefunden; nach diesen letzteren Exemplaren ist die Hooker'sche Tafel gezeichnet. Später fand W. Wilson im März 1835 fruchttragende Exemplare bei Bangor und am 22. Juli 1873 der Prof. Lindberg in Begleitung von Dr. Moore bei Killarney; Dr. Carrington hat neuerdings fruchtende Exemplare in Wales gefunden und er war erst im Stande im 2. Heft seiner British Hepaticae p. 45 die folgende Notiz zu geben: „In younger perigynia the hollow part above the calyptra is contracted by the growth of clavate processes from the walls, so that only a narrow channel remains. and the fruit-rudiment from the rapid growth at the base of the perigynium lies in a hollow cavity.“ Die männliche Blüthe kannte Hooker noch gar nicht, und auch Dr. Carrington war in seinem angeführten Buch (p. 47) gezwungen, nach unserer Synops. Hepat. p. 194 den Satz über den männlichen Blüthenstand einzufügen, weil

er denselben noch nicht gesehen hatte. Ich habe bis jetzt noch keine fruchttragenden Exemplare gesehen, sondern kenne nur weibliche und männliche Blüthenknospeu, und zwar sind meine Zeichnungen von weiblichen Knospen nach schottischen Exemplaren (Cave at Dunoon, leg. W. Gourlie) und die Zeichnungen von männlichen Blüthenknospen nach Exemplaren aus Madeira angefertigt worden.

Fragen wir nun, wie es sich bei der algierischen und sicilianischen Pflanze mit den männlichen Blüthen verhält, so sehen wir hier eine Einrichtung, die sich den Verhältnissen sehr zweckmässig anpasst; sie stehen nämlich in der Mitte von aufrechten Zweigen in wenigen Paaren. Die Perigonialblätter sind im Grunde etwas bauchig und beherbergen meistens ein Antheridium, doch habe ich auch schon 2 Antheridien in einem Blatte gesehen; auch hier sind die Enden des Dorsalrandes der gegenständigen Perigonialblätter mit einander verwachsen. Sie folgen in ihrem männlichen Blüthenstande den gewöhnlichen Jungermannien. Diesen Ausdruck gebraucht allerdings auch Raddi von seinem Genus *Calypogeja* im Charact. generalis (p. 42) „Floribus masculinis ut in Jungermanniis", aber da wir eben vorher gezeigt haben, wie es es sich bei *Calypogeia Trichomanis*, *Geocalyx* und *Saccogyna* in diesem Punkte verhält, so wird uns dieser Ausdruck stutzig machen und uns auffordern genauer bei Raddi nachzusehen. Nach dem eben berührten Ausdruck sollte man vermuthen, dass Raddi die männlichen Blüthen seiner 3 hierher gehörigen Pflanzen *Calypogeja ericetorum*, *flagellifera* und *fissa* gekannt hätte, aber schon die nächste Seite (p. 43) verkündet uns ganz trocken von der *C. ericetorum* „la sua fruttificazione maschile mi è ignota fin' ora", und von der *C. flagellifera* sagt er nur: „fruttifica rarissimamente", ohne der männlichen Blüthe auch nur mit einem Worte zu gedenken. Man könnte also glauben, dass er denn doch wenigstens die männliche Blüthe von *C. fissa* (unserer *Calypogeia Trichomanis Cord.*) gekannt hätte, aber auch das ist nicht der Fall, und die Sache löset sich ganz anders. Hier bezeichnet Raddi mit „männlicher Blüthe" die Keimkörner, welche sich bei vielen Jungermannien, besonders bei *Jg. exsecta, ventricosa, anomala* etc. finden; seine Diagnose von *C. fissa* p. 44 lautet: „Caulibus apicibus adscendentibus globulis farinosis terminantibus," wozu er das Synonym: Jung. sphaerocephala Linn. Syst. Nat. Gmel. II. p. 1349 anführt, und auf seine Figur Tafel VI. Fg. 3 hinweist, wo man einen Zweig mit Keimkörnern an der Spitze (*Calypogeia Trichomanis* γ^2 propagulifera Nees Hep. Eur. III. p. 10; Synops. Hepat. p. 199) erblickt. Sieht man aber die Arbeit von Raddi genauer durch, so werden die Seiten 15, 25, 28 seine Meinung klar an das Licht bringen. P. 25 bei Candollea (Radula) complanata liest man: „Nella parte superiore attorno il margine delle foglie degl' individui sterili o non cassuliferi trovansi sparsi dei piccoli corpiccioli irregolari e compressi del colore istesso delle foglie medesime, i quali forse constituiscono l'organo maschile di questa pianta (ved. tav. I Fg. 3)"; auf der Seite 38 bei Jungermannia bidentata γ. media (= Lophocolea minor δ erosa Synops. Hep. p. 160) findet man dieselben Worte. Indessen kennt Raddi die Antheridien ganz gut „in spiculis ovato-lanceolatis, in quibus corpuscula carnosa fere rotunda concluduntur, super distincta individua positis in Antoiria" (Madotheca) p. 19 oder „in spiculis ovalibus

in quibus organa m a s c u l a includuntur in Frullania" p. 20. In dem Char. gen. von Jungerm. p. 25 findet sich der Satz: „Vesiculis irregularibus omni involucro exteriore carentibus, positis modo ad marginem seu extremitatem foliorum, modo junctis in globulum sphaericum ad extremitatem caulium, quae plerumque inveniuntur in individuo distincto (ved. T. IV, F. 1c et F. 3c)." Allerdings sagt R a d d i an dieser Stelle nicht, dass dies Antheridien sind, aber nach der Gewohnheit erwartet man hier mit Bestimmtheit die Beschreibung der männlichen Blüthe; in Char. general. von Fossombronia p. 40 findet man am Ende: „Corpuscula succulenta, pedunculata, ad partem inferiorem caulis posita in distincto individuo." Jeder Lebermoosfreund versteht, dass hierunter nur die Antheridien gemeint sind, während der Satz auf p. 25 sich nur auf die Keimbrutkörner beziehen kann; aber das sind gerade die fraglichen Antheridien von Jungermannia, und es wird nun Jeder leicht begreifen, was Raddi gemeint hat, wenn er p. 42 sagt von den Calypogeja-Arten: „Floribus masculis ut in Jungermanniis." Nach diesen Proben ist es keinem Zweifel unterworfen, dass R a d d i die männliche Blüthe seiner Calypogeja-Arten nicht gekannt hat.

Bei der Pflanze aus Algier und Sicilien befindet sich also die Gruppe der Archegonien auf der Oberseite des Stammes zwischen den beiden Blattreihen; dann senken sich diese Pistille und veranlassen eine rundliche Wulst der Unterseite des Stengels, die sich schliesslich in ein Fruchtrohr umgestaltet, in dessen Grunde alle Archegonien zu finden sind. Dieser wesentliche Charakter der Pflanze ist weder in R a d d i 's Schrift bei den beiden *Calypogeja ericetorum* und *flagellifera*, noch bei N e e s 's „*Gongylanthus*" zu constatiren, und es würde jetzt den italienischen Botanikern die Aufgabe erwachsen, die Raddi'schen Pflanzen in Betreff ihrer männlichen Blüthen und der weiblichen Fructification genau zu untersuchen, um zu erfahren, ob die hier behandelte Pflanze, die ja, als auch in Sicilien vorkommend, sie besonders interessiren muss, eine neue Pflanze oder ob es nur die mangelhaft gekannte *Calypogeja ericetorum Raddi* ist. Ich kann mich von dieser letzteren Meinung nicht losmachen, und sollte ich auch im Irrthum sein, für den ich im Voraus um Entschuldigung bitte, so will ich doch versuchen die Beschreibungen von N e e s und R a d d i mit unserer Pflanze zu vergleichen. Da aber die italienischen Gesellschaftsschriften auf den Bibliotheken schwierig nachzusehen sind (— sie fehlen in der Hamburger Stadtbibliothek —) und der von N e e s besorgte Bonner Abdruck der Jungermanniografia etrusca von 1841 wohl schwerlich in den Händen der Lebermoosfreunde sich befindet, so erlaube ich mir das kleine Stück aus R a d d i's Schrift hier mitzutheilen (p. 42).

Calypogeja.

C h a r a c t e r g e n e r a l i s. Calyx cylindricus, carnosus, adhaerens cauli per latus orae ejus hiatus, vel extremitatis, et sub terra verticaliter latens (v. tab. VI. Fig. 1, 2, 3, 4.)

Capsula cylindrica, obtusa, in quatuor valvas aequales lineares dehiscens. Corolla monopetala, limbo in duas vel tres lacinias inaequales secto. Floribus masculinis ut in Jungermanniis.

A. Calypogeja-Arten, deren Stämmchen keine Amphigastrien haben.

1. Calypogeja ericetorum.

C. caulibus repentibus, simplicibus, saepe bifidis unifloris; foliis, ovatis, obtusis distichis, imbricatis, oblique amplexicaulibus: calycibus longis, ad extremitatem versus paululum attenuatis. Tab. VI. Fg. 1.

„Die Stämmchen sind kriechend, kurz, einfach, häufig auch zweispaltig oder gegabelt und hängen durch dichte sehr dünne, purpurfarbige Wurzeln dem Boden sehr fest an. Die Blätter sind zweizeilig, eiförmig, stumpf, decken einander und umfassen schief die Hälfte des Stengels. Die Kelche sind mittelmässig-fleischig, sehr gross im Verhältniss zur Kleinheit der ganzen Pflanze, erst bleich, dann dunkel und nach oben etwas verdünnt. Die Haube (corolla) besteht aus einer sehr feinen, zarten, durchscheinenden Haut, welche die Kapsel umkleidet und sie straff umgiebt (è intimamente aderente alla cassula), so lange dieselbe innerhalb des Kelches bleibt, aber später an der Spitze in 2 oder 3 ungleiche Lappen reisst, um die Kapsel, die mit Gewalt andrängt, durchzulassen. Der Kapselstiel ist von der Länge des Kelches oder etwas länger; die Kapsel cylindrisch, stumpf, schwarz und glänzend. Die männliche Blüthe ist mir bis jetzt unbekannt. Die Stämmchen sind einblüthig, d. h. jedes hat nur einen einzigen Kelch und folglich nur eine einzige Kapsel."

2. Calypogeja flagellifera.

C. surculis procumbentibus, simplicibus subramosisque, subtus flagellis donatis, foliis subrotundis, oblique semiamplexicaulibus vel semierectis, integerrimis, concavis; calycibus cylindricis. Tab. VI. Fig. 2.

Conf. Nees v. Es. Hep. II. p. 410, wo der Raddi'sche Text übersetzt wiedergegeben wird.

Wenn ich nun meine Zeichnung der algierischen oder sicilianischen Pflanze mit der Raddi'schen Figur vergleiche, so finde ich allerdings sehr wenig Aehnlichkeit und gestehe offen, lange an der Identität dieser beiden Pflanzen gezweifelt zu haben. Ich gehe indessen von der berechtigten Annahme aus, dass Nees von Esenbeck Originalpflanzen von Raddi zu seiner Beschreibung vorgelegen haben, und da finde ich denn in seiner Naturgeschichte der Europ. Leberm. Band II. p. 409 eine Notiz, die ganz wunderbar zu unserer Pflanze passt und sich ebenfalls mit dem Raddischen Bilde nicht vereinen lässt; er sagt da nämlich von der *Calypogeja* (*Gongylanthus*) *ericetorum* in einer Anmerkung: „Wer diese Pflanze ohne Perianthien findet, wird sie für eine kleine *Jungermannia hyalina* oder *Jung. nana* halten" und das ist auch grade das Bild, welches unsere Pflanzen zeigen, wenn man den von dem Boden aufsteigenden Stammtheil betrachtet (Fig. 1, 2, 3, 4, 5). Dieser Theil ist noch spärlich bewurzelt, aber vom ersten Knie des Stammes an treten die Wurzeln sehr deutlich auf; sie entstehen nur an der Ventralbase der Blätter und bilden dann eine Binde quer über die Unterseite des Stämmchens zum nächsten gegenständigen Blatt, daher denn die Seitenansicht des Stämmchens eine unterbrochene Wurzelreihe zeigt; indessen krümmen sich die Wurzeln eines solchen Querbündels sowohl nach dem nächsten oberen

Bündel hinauf, als auch nach dem unteren; sie sind überhaupt geschlängelt und gehen weiter von ihrem Ursprunge mehr auseinander; das freie Ende derselben ist kolbig oder retortenförmig, die Endkugel hat dann oft die Breite von 6 nebeneinander liegenden Wurzeln. Häufig verkleben auch die einzelnen Wurzeln der Länge nach miteinander und bilden lange Stränge, welche dann gelbbraun oder braunroth aussehen; die einzelne Wurzel ist entweder hyalin (besonders die jungen) oder hat eine sehr schwach gelbbräunliche Farbe. Nees giebt von seinen Pflanzen an, dass sie helle, zuweilen rothe Wurzelfäden hatten; bei Raddi's Pflanzen war die Färbung der Wurzeln eine stärkere, er nennt sie purpurfarbig (radicette porporine).

Die Blätter sind eiförmig, bald mehr rundlich, oder etwas länglicher, aufrecht-abstehend an den jüngern Schossen, die vom Mutterstamm rechtwinklig aufsteigen, wo sich dann häufig die eine Hälfte des Blattes seitlich überschlägt, so dass man in die Höhlung des Blattes von oben hinein sieht; die älteren Stammtheile haben mehr ausgebreitete Blätter, deren Seitenanheftung steil abschüssig auf die Mitte des Stengels geht, wo sie sich mit dem Blatte der entgegengesetzten Seite verbindet (siehe Fg. 3 und 4); mitunter sieht man diese Spitze etwas auf den Rücken des Stengels hinunterlaufen, besonders wenn man von der Seite einen weitläufig-beblätterten Stengel betrachtet, häufig aber verdeckt der convexe Rand der beiden verwachsenen Blätter diese Stelle und es wird schwer, sich von der Verwachsung der Dorsalbasen zu überzeugen. Wenn man aber ein Stengelstück mit Blättern mit Wasser kocht unter Hinzufügen von einigen Tropfen Liq. Kali caustic., so werden diese Stellen so klar, dass man augenblicklich die Verwachsung der Dorsalbasen (von 3—5 Zellen) gewahr wird, ja manchmal theilt sich die Verwachsung in der Mediana, und beim Gebrauch einer Vergrösserung von 250/1 wird dem Beobachter über diese Verhältnisse kein Zweifel bleiben. Von dieser Verwachsung der Dorsalbasen der Blätter spricht weder Raddi noch Nees; nach den mir vorliegenden Pflanzen müsste in die Diagnose eingefügt werden „foliorum basi dorsali connata". Die Ventralbasen der Blätter lassen einen Zwischenraum zwischen sich, den die Querbinde der Würzelchen ausfüllt. Bei der oben genannten Vergrösserung wird man gesehen haben, dass der ganze Blattrand mit kleinen Wärzchen besetzt ist und ebenso wird man die Oberfläche jeder Zelle mit sehr dicht stehenden Tüpfeln verziert finden, welche von dem Blatt-Oberhäutchen herrühren; bei den jungen Blättern der aufrechtstehenden Schösslinge ist dies nur am Blattrande, und dort auch nur in einzelnen Körnchen zu sehen; es ist dies also nur der Zustand des älteren Blatt-Oberhäutchens. Die Zellen des ganzen Blattrandes sind kleiner; die der Spitze und die des Dorsalrandes haben eine viereckige cubische und fünfeckige Gestalt; die nächsten 3—4 darauf folgenden Reihen sind von ähnlicher Form aber grösser, dann werden in den nächsten Reihen die Zellen sechseckig und viel grösser; an der unteren Hälfte des Basalrandes werden die Zellen oblong und ebenso die darauf folgenden Reihen. Die Verdickungen der Zellecken sind nur gering und fehlen in manchen Blättern ganz. Durchaus dieselben Verhältnisse zeigten die Blätter der Raddi'schen Originalpflanzen, welche mir Sir Jos. Dalt. Hooker aus seines Vaters Herbarium schickte.

Die Entstehung des Fruchtrohres ist im Vorhergehenden (p. 42) zur Genüge besprochen worden. Nach Raddi soll immer nur eins an einem Stämmchen entstehen. Das trifft in den meisten Fällen zu, doch liegt vor mir ein Stämmchen, welches in seinem älteren Theil ein Fruchtrohr hat; dies Stämmchen hat nach vorne, wie so häufig, 2 junge Triebe gemacht, und an einem derselben fängt sich ein neues Fruchtrohr zu bilden an; wenn nun der ältere Theil der Pflanze früher verrottet, so hat allerdings eine solche Pflanze nur ein Fruchtrohr und entwickelt in Folge dessen auch nur eine Fruchtkapsel. Nees sagt in seiner Naturgesch. d. Europ. Leberm. Band II. p. 406: „Die Perianthien (— Fruchtrohre —) entspringen aus der untern Fläche der Stengel, steigen gerade hinab, und sind walzenförmig, nach oben etwas verschmälert. Bei dem Hervortreten der Kapsel bleiben sie mit dem einen Rande ihrer Mündung dem Stengel angeheftet, während die andere Seite sich rundlich ausdehnt". P. 405 heisst es: „Perianthium longum, pendulum, radiculoso-villosum, apice cauli adnatum et juxta punctum adhaesions demum dehiscens". Hierzu bitte ich die Figur 5 und 6 zu vergleichen. Figur 6 bringt genau einen solchen Fall wie Nees beschreibt. Die Kapsel welche bei Fig. 5 noch im Fruchtrohre liegt und erst durch den Canal des Stämmchens durchsteigen soll, hatte im Exemplar der Fig. 6 seinen Weg schon gemacht und beim Eintritt in den Canal des Stammes den obern Theil des Fruchtrohres und einen Theil der Canalwand sammt den Blättern abgespalten, so dass dieses Stück nur wie ein Deckel darauf lag; während des Zurechtlegens zum Zeichnen trennte sich dasselbe vollständig ab und in diesem Zustande ist die Pflanze gezeichnet. Man sieht den Fruchtstiel aus seinem cylindrischen braunen Fruchtrohr austreten, neben ihm die Leitzellen des Kanals. Raddi hat nur im Charakt. gener. p. 42 folgende Worte: „Calyx cylindricus, carnosus, adhaerens cauli per latus orae ejus hiatus, vel extremitatis." Das Fruchtrohr hängt an dem Stämmchen mit dem Seitenrande seiner Spalte oder seiner Endigung." Ich habe einige Fruchtrohre mit der durchtretenden Frucht zwischen den Blättern gesehen, wo die Spaltung an dieser Stellung nicht stattgefunden hat; ich habe ein Fruchtrohr vor mir liegen, welches einen Spalt in der Seitenwand zeigte, aber in diesem hatte die Kapsel noch gar nicht den Ausgang des Fruchtrohres erreicht. Dumortier's Figur Jungerm. Europ. (1874) tab. III Fg. 31 will nicht zu meiner durch das Prisma aufgenommenen Zeichnung passen; er sagt p. 113: „Colesula margine oris lateraliter affixa, cylindracea, pendula, ore lateraliter fissa, passim radicellis vestita, ad insertionem imberbis. Calyptra libera". — Capsula spiralis, nuda, quadrivalvis, valvis spiraliter contortis; elateres geminati, nudi (?!), decidui. — Genus colesula lateraliter dehiscente ab omnibus Saccogyneis facile diversum".

P. 114 sagt er: „Diagnosis Neesii (Europ. Leberm. et Syn. hepat.) omnino mendosa ac evidentere e specimine fructificatione destituto confecta". Dumortier versteht kein Deutsch, denn Nees l. c. II. p. 408 beschreibt die Perianthien von 1¾ - 2 Linien Länge, giebt den Fruchtstiel auf 1½ Linien Länge an, beschreibt die reife Frucht, die Samen und die Elateren." Keine dieser Angaben steht in Raddi's Schrift; es können dies nur Resultate der eigenen Untersuchung sein. Wenn man dagegen die Länge der Fruchtrohre auf der Raddi'schen Tafel VI. Fig. 1 nachmisst, so zeigen dieselben eine

Länge von 7,5 mm.; 5,5 mm.; 9 mm.; und 7,5 mm.; die Messungen von Nees ergaben 3,5—4 mm. Freilich hat Nees nach der üblichen Weise seiner Zeit mitunter eine philosophische Erklärung gegeben, wo wir die Dissection und das Mikroskop vorziehen, aber seine Wahrhaftigkeit haben alle seine Zeitgenossen einstimmig anerkannt, und keiner von uns würde seine Angaben für aus der Luft gegriffen halten; indessen ist es wohl möglich, dass Raddi's Text auf Nees's Worte da einen Einfluss geübt hat, wo seine Originalexemplare ihn im Stiche liessen. Die Fruchtexemplare unserer Zeichnung sind in 17facher Vergrösserung gezeichnet; das Fruchtrohr des kleineren (Fig. 5) misst $\frac{90 \text{ mm.}}{17} = 5,3$ mm; das Fruchtrohr von Fig. 6 misst $\frac{134 \text{ mm.}}{17}$ = fast 8 mm.; die sicilianischen Pflanzen waren erst im Beginn der Fruchtbildung und können deshalb nicht zur Frage kommen, doch ist in Fig. 11 das gezeichnete Fruchtrohr $\frac{95 \text{ mm.}}{30} = 3^1/_6$ mm. lang. Unsere Zeichnung zeigt eine grades Fruchtrohr, aber unter den andern sicilianischen Fruchtrohren fanden sich auch krumme, und bei den Pflanzen aus Bona waren verhältnissmässig viele verbogene (gekrümmte oder s förmige, oder am Halsstück verdrehte) Fruchtrohre zu sehen. Die jüngere Pflanze (Fg. 11) zeigte auch weit weniger kleine Wurzeln an ihrem grünen Fruchtrohr, als die beiden ausgewachsenen Pflanzen Fg. 5 und 6 aus Bona an ihren bräunlichen Fruchtrohren, deren Farbe mit der Angabe von Nees l. c. p. 408 stimmt, während Raddi nur angiebt (p. 43) „pallidi in principio, dipoi oscuri". Fg. 12 zeigt einen Längsschnitt $\left(\frac{62}{1}\right)$ des unteren Theil des Fruchtrohres, in dem man im Grunde die werdende Frucht mit den 4 verkümmerten Archegonien sieht; auch in einem längeren Fruchtrohr ($5^1/_4$ mm.) war die Fruchtbildung noch nicht weiter gediehen; beide Fruchtrohre zeigten auf dem Querschnitt ihrer Wandung 10 Zellreihen, (ausser den innersten grossen hyalinen Zellen) an den stärksten Stellen, die Wandstärke war aber nicht überall gleich; auch bei den Fruchtrohren aus Bona, welche ihre Frucht schon verloren hatten, zeigte sich ein ähnliches Verhältniss. Die mir vorliegenden Querschnitte (aus Bona) zeigen zu äusserst gleichsam einen Rand von 3—4 Zellen, dessen Wände braun sind, dann kommen nach innen 4—5 Reihen klarer Zellen und endlich die Reihe der grossen hyalinen Leitzellen, wodurch durchschnittlich meistens die Wandstärke auf 9 Zellen gebracht wird. Figur 13 ist eine Ventralansicht. Das Fruchtrohr ist an der Verbindungsstelle mit dem Stämmchen quer abgeschnitten; p, p, p, p soll den stehengebliebenen Wulst bedeuten; die kreisförmige Wandung des Fruchtrohres ist mit a bezeichnet, und b ist die Höhlung desselben, welche mit den aus dem Canal hineinragenden Leitzellen erfüllt erscheint; diese letztere gehen schief von den Wänden nach dem Grunde des Fruchtrohres, was mehr nach oben hin gegen das beblätterte Stämmchen sich immer ausgesprochener zeigt. Denkt man sich diesen gezeichneten Stammtheil, welcher jetzt die Bauchseite mit den Wurzeln aufwärts kehrt, umgekehrt, so dass die Dorsalseite aufwärts liegt, so würde das grosse oberste Seitenblatt rechts ein Floralblatt sein, und daneben würde man (jetzt links) ein etwas eingeschnittenes Involukralblatt sehen, dem nach rechts das andere Involukralblatt entgegenstehen würde, welche beide dann den Eingang in

den Stammcanal, durch welchen der Austritt erfolgen soll beschützen; im Grunde sieht man wieder deutlich die Leitzellen des Canals; nach vorne, wo die beiden neuen Schösslinge austreten, würde nun ein Spalt zum Fruchtcanal freibleiben, aber gewöhnlich vermittelt hier noch ein kleineres Blättchen, welches dem neuen Spross angehört, einen Schutz, indem es sich zwischen den Bauchrändern der Hüllblätter hinaufbiegt; diese Zeichnung konnte wegen Mangel an Platz nicht beigegeben werden. Fig. 7 ist die freie Haube (Calyptra), umgeben durch einen Theil des Fruchtrohres, welches sich äusserlich durch seine Wurzeln kennzeichnet und auf der Innenseite die Andeutung der Leitzellen zeigt; am Grunde der Haube stehen 2 verkümmerte Archegonien (a), welche in Fig. 8 stärker vergrössert sind, womit wir Fig. 15, welche die saftigen Archegonien der Blüthe zeigt zu vergleichen bitten. Die beiden Archegonien an der Basis der Haube geben den Beweis, dass die letztere nicht mit der Wand des Fruchtrohres verwächst, sondern immer frei bleibt. Dies Bild ist nach der Dissection der der Pflanze von Fig. 5 gemacht, welche auch die Figuren 8, 9, 10 hergegeben hat. Die Figur 7 ist 30 Mal vergrössert, die Figur 5 nur 17 Mal, es würde sich also die Grösse der Haube ungefähr auf die Hälfte verkleinern müssen, wenn man sie in die F. 5. hineinzeichnen wollte. Nach dieser Betrachtung wird es klar sein, dass die gezeichnete Kapsel wie auch der durchscheinende Fruchtstiel die Haube, welche nur etwa bis ¹/₃ der Länge des Fruchtrohres, von dem Grunde desselben an gerechnet, hinaufreichen würde, schon längst durchbrochen haben muss. Dies dargestellte Verhältniss habe ich auch in mehreren Pflanzen gefunden, so dass dies also der gewöhnliche Fall sein wird. Damit ist nun nicht zu vereinen, was Nees l. c. p. 406 sagt: „Die Mütze schmiegt sich der Kapsel bei ihrer Entwickelung so an, dass sie mit derselben bis zum Anheftungspunkte der Blüthendecke heraufsteigt und dann erst reisst.“ Eben so heisst es p. 405 „Calyptra ... cum capsula ad os usque perianthii adscendens demum apice rumpens,“ und ich vermuthe, dass dies eine Stelle ist, welche Nees nach dem Raddi'schen Text gemodelt hat. Das Original hat dort folgende Worte: la Corolla è formata da una finissima e delicatissima membrana assai trasparente, la quale riveste ed è intimamente aderente alla Cassula finchè la medesima rimane entro del Calice, ma che si rompe poi all' estremità in due o tre lacinie ineguali per lasciar escire la detta Cassula, dalla quale vien forzata“.

Auf Tafel VI. Fig. 1 giebt Raddi in b freilich einen „Calice aperto in cui si vede la Cassula e Corol la che la ricuopra.“ Das Bild ist schwer zu erklären, die Kapsel scheint durch die Haube wie mit einem überfallenden Tuche bedeckt zu sein und reicht nur etwas über die Hälfte des Fruchtrohres.

Noch will ich einiger interessanten Abnormitäten gedenken, welche ich in den Pflanzen aus Bona gefunden habe. In dem Längsschnitte eines Fruchtrohres sah ich an der Aussenseite der Haube an der Basis einen neuen Spross entstehen, welcher an seinem Grunde 5 kleine Würzelchen bildete und nach oben 5 kleine Blattpaare und eine Terminalknospe zeigte; er hatte die Höhe der Haube erreicht. In einem 2. Falle war ein dickerer Spross an der Basis der Haube und fest mit ihr verwachsen, welcher nur ein Würzelchen nach unten entsandte, aber oberwärts die Anlage zu

mehreren Blattpaaren und eine Terminalknospe zeigte. In beiden Fällen waren es ältere Fruchtrohre, die schon ihre Frucht sammt dem Fruchtstiel verloren hatten; es entsteht hierbei die Frage, wie ist dieser Fall zu deuten? Es kommt häufiger vor, dass sich eine Pistill-Anlage zu einem schmalen langen Blättchen umbildet, aber die Metamorphose in einen Zweig habe ich noch nicht beobachtet; ist dieser letztere Fall nun wahrscheinlich nicht anzunehmen, so müsste man solche Fälle wohl durch eine Keimung von zufällig in das Fruchtrohr hineingefallenen Sporen zu erklären suchen. In beiden Fällen war die Basis der Calyptra nicht verändert, sondern ihre Wände verdickten sich wie immer und zogen sich in eine Art Fuss zusammen, welche die Wandschicht des Fruchtrohres bis zur Rindenschicht durchsetzte.

Fig. 9 zeigt uns die $\left(\frac{30}{1}\right)$ vergrösserte Frucht der Pflanze von Fig. 5. Zunächst sehen wir, dass, ähnlich wie bei der Kapsel von *Calypogeia Trichomanis*, die Kapsel unten wenigstens denselben Umfang als der Kapselstiel hat, an dem wir in der Quere 6—7 Reihen mehr oder minder kubischer Zellen zählen. Bei der halbreifen Kapsel von *Calypogeia Trichomanis* sieht man die Längsreihen von Zellen, welche die Klappen bilden, schon spiralig verlaufen; viel deutlicher ist dies an der reifen Kapsel und selbst wenn sie entleert ist und man sie unter Wasser beobachtet, so bleibt die spiralige Drehung der Klappen fast immer in gleicher Stärke. Etwas Aehnliches scheint Nees gesehen zu haben, denn er sagt an 3 verschiedenen Stellen p. 405, 406 und 408, dass die Kapsel fast cylindrisch und seilförmig gedreht ist;" Raddi hat keine Andeutung davon; in seinen Char. general. zu *Calypogeja* heisst es blos „Capsula cylindrica, obtusa, in quatuor valvas aequales lineares dehiscens" und im Text: le cassule cylindriche, ottuse, nere e lucide. Ich sehe an der vor mir liegenden reifen Kapsel (in Wasser mit einem Deckglase) keine spiralige Streifung; an 3 ausgestäubten Früchten haben sich die Klappen ganz grade gestreckt, und die 8 Zellenreihen, welche eine Klappe zusammensetzen, zeigen nichts von einer spiraligen Drehung. Auch Dumortier spricht von einer Capsula spiralis und valvis spiraliter contortis und zeichnet in Fg. 31 (Tab. III) c eine solche, aber die einzelnen Klappen scheinen mir, wenn sie zu meiner Pflanze passen sollen, viel zu breit. Denkt man sich das umgeschlagene Stück der Klappe zurückgeklappt, so würde das Beiwort Raddi's, welches hier geradezu charakteristisch ist „in 4 valvas aequales lineares dehiscens" nicht passen. Jede Klappe bildet ein schmales Stück von 2 mm. Länge und etwa $\frac{1}{5}$ mm. (eigentlich 226 Mikromillim.) Breite. Die äussere Schicht derselben hat in der Quere 8 Reihen kubischer Zellen, deren eine Seitenwand mit unterbrochenen Verdickungspunkten besetzt ist; nun stossen aber in 2 neben einander liegenden Zellen immer die Seitenwände mit Verdickungspunkten an einander und so sieht man bei durchfallendem Licht 4 starke schwarzbraune Streifen, deren Verdickungspunkte nach beiden Seiten der Wand abwechselnd ausweichen; die andere Seitenwand zeigt keine Verdickung, sie stösst nun an eine Nebenzelle, deren Wand ebenfalls von Verdickung frei ist, wodurch die Verbindung dieser beiden Zellen wie ein heller Strich erscheint; so kommt es, dass die Klappe 8 Zellreihen hat mit 4 starken, schwarzbraunen Streifen und 4 anderen Längsstreifen, welche

eine klare Linie bilden. Die Innenschicht besteht aus 8 Reihen oblonger Zellen mit den sogenannten halbzirkelförmigen braunen Fibern, welche jede dieser Reihen von rechts nach links etwas convex machen. An der Klappenspitze vermindert sich, wie gewöhnlich, diese Regelmässigkeit; die einzelnen Zellen werden schief und die halbzirkelförmigen Fibern laufen nicht mehr parallel in den verschiedenen Zellen; aber bei alledem giebt die Klappe ein sehr elegantes Bild. Schliesslich will ich noch sagen, dass ich die Klappe mit Wasser ausgespült und getrocknet habe, um zu sehen, ob sich dann eine Drehung einstellen würde; sie trockneten zusammen, etwa wie eine Aneura-Klappe, aber von „seilförmiger Drehung“ (Nees) war nicht die Rede.

Figur 10 zeigt die Sporen und Schleudern (Elateres) mit 2 Spiralfasern in einem hyalinen Schlauch in (180/1) Vergrösserung. Nach dem Citat aus Dumortier (p. 47) sollten sie freilich nackt (nudi) sein, d. h. sie sollten dieses Schlauches entbehren. Dieses einzige Wort zeigt auf das deutlichste das veraltete System, welches Dumortier nach 50 Jahren 1874 wieder auftischte. In diesem neuen Buche sind 35 Gattungen, deren Schleudern der Schlauchhaut entbehren, aufgeführt, und sie werden der ersten Gruppe, wo die Schleudern eine Schlauchhaut haben (utriculati, circumdati), entgegengesetzt. In seiner „Introduction“ unter dem Artikel „Capsule“ sprach Hooker 1816 in seinem Britisch Jungermanniae sich so aus: „In Jung. serpyllifolia and its congeners . . . the helix is double and enveloped by a thin, pellucid, tubular membrane. A similar membrane envelops the long filaments of J. epiphylla. — — It is possible that this membrane may exist in all the species in a young state of the capsule, at which period I have sometimes seen it in those, in which I have looked for it in vain when the capsule has been ripe.“ — Das mag zum Theil in dem schlechteren Zustand der Mikroskope in England gelegen haben; in Hook. Brit. Jung. tab. 81 Fig. 14 sind Elateren von *Radula complanata* abgebildet in einer Grösse, welche Gundelach's Obj. V mit Ocular I = 275/1 entspricht. Gundelach's Obj. III mit Ocul. III = 170/1 zeigt mir schon die Schlauchhaut, aber bei 275/1 natürlich viel sicherer, so dass man die Schlauchhaut von der einen Drehung der Fiber zur andern sehen kann.

Corda hat in seinen Jungerm. t. 41 in Fg. 8 einen Elater gezeichnet, wie ihn Gundelach's Obj. VII mit Ocular I = 600/1 zeigt. 1829 hat Lindenberg in der Vorrede seiner Synops. Hep. Eur. p. 12 diejenigen Hepatic. zusammengestellt, welche „nackte Schleudern“ und welche „elateres tubo inclusos“ haben. Da wird auch dem Mikroskop die Schuld zugeschoben („folliculo resorpto, vel, si eum adesse putes, ita tenui, ut ab elateribus ipsis et microscopii ope discerni nequeat). Seine Vorstellung war pg. 11 „Deinde, fructu sensim maturescente, liquor, quo tubus refertus est, absorbetur, fila increscunt, intorquentur magisque colorantur; demum vero folliculus ipse absumitur et evanescit, ut, cum fructus maturuit, elateres nudi, fusci, spirales, restent.“ So das Dogma! Nees in seiner Naturg. d. Europ. Leberm. I p. 8 giebt 1833 an, dass ein zusammengesetztes Mikroskop von 25—50maliger Vergrösserung im Durchmesser genüge, und ebenso spricht Hübener in seiner Hepatic. Germanic. Einleitung p. XXVIII. Mit solchen Mikroskopen ist allerdings nicht auszukommen für feinere Untersuchungen. Aber im Jahre 1835 merkte Corda bei Sarcomitrium palmatum

tab. 36. p. 121 (Sturm Deutschl. Flora II. Heft 26.27.), dass man mit einem guten Mikroskop sowohl bei den 1spirigen wie bei den 2spirigen Schleudern immer mit einiger Aufmerksamkeit den Schlauch sehen könnte und bat desshalb die Leser, überall in den früheren 4 Heftchen statt „nackte Schleudern" „gescheidete" zu setzen. Diese nicht wegzuleugnende Thatsache kam selbst Nees etwas unbequem, und desshalb sah er sich veranlasst 1838 im 3. Bande seiner Europ. Leberm. pg. 1 die beschönigende Anmerkung zu machen: „Ich behalte den Ausdruck „nackt" „nudus" bei in allen Fällen, wo die Schleudern bei der Reife keine deutliche Schlauchhülle mehr zeigen, obwohl dieselbe wahrscheinlich nicht wirklich fehlt, sondern sich nur dichter an die Fasern angelegt hat." Bischoff, Handbuch der botanischen Terminologie, 1842. 2. B. p. 732 Zusatz 26 lautet:

„An den Schleudern ist zu unterscheiden der Schlauch (utriculus) oder die röhrige Zelle selbst und die Spiralfaser (fibra spiralis). Der Schlauch fehlt ursprünglich nie, wird aber wegen seiner Farblosigkeit und Zartheit leicht übersehen. Darauf beruht die nicht in der Natur begründete Unterscheidung von „beschlauchten" (elateres utriculati s. circumdati) und „nackten" Schleudern (elat. nudi), wobei man überdies die Spiralfasern für die Schleudern selbst genommen hat."

Nach dieser klaren und richtigen Darstellung ist dann in unserer Synopsis Hepatic. (Hamburg 1844—47) der Schlauch als stets vorhanden vorausgesetzt und nur bei *Haplomitrium Hookeri* p. 2 sollte „die fibra duplex in folliculo tenuissimo fusiformi', hervorgehoben werden, weil die Hooker'sche Tafel 54 (British Jungerm.) in Fig. 12 eine richtige Zeichnung des jungen Elater's, aber Fig. 14 nur die eine Spiralfaser giebt, wozu der Text sagt: „the spiral filaments are in a young state green, and enclosed in a thin white membrane (F. 12), which in their perfect state is lost."

Seit jener Zeit haben sich in Deutschland berühmte Botaniker mit vorzüglichen Mikroskopen auch der Lebermoose angenommen, es sind alle die Arbeiten entstanden, die ich zu Anfang dieses Aufsatzes nannte; da wird uns mit einem Male 1874 ein aufgewärmtes Gericht von 1822 geboten und als Standard Work angepriesen (Husnot Revue bryologique 1875. p. 10/11), welches das „Bréviaire de l'Hépaticologie" sein soll; trotz diesen ausserordentlichen Eigenschaften musste der Preis des Buches von 8 Frcs. auf 5 Frcs. heruntergesetzt werden, und die Buchhandlung Muquardt in Brüssel wandte sich speciell an die einzelnen Lebermoosfreunde in Deutschland, um dies werthvolle Buch unterzubringen. Wer Lust hat sich über „Dumortier's Hepaticae Europae 1874" etwas näher zu unterrichten, der mag den Aufsatz von Herrn Jack in der „Botanischen Zeitung" von 1877 nachlesen.

Die Sporen sind klein und braun; nur bei starker Vergrösserung zeigen sie eine punktförmige Körnelung der Sporodermis. Ueber die männliche Blüthe ist das Nöthige schon früher (p. 44) gesagt.

Für die Synopsis Hepatic. p. 196 versuche ich folgende Phrase für das Genus

Gongylanthus N. ab Es.

Tubus fructifer cylindricus faciei caulis ventrali continuus in terram descendens radiculoso-villosus; cujus in fundo calyptra libera affixa ad $^1/_3$ fere partem longitudinis tubi adscendens, basi pistillis abortivis stipata invenitur. Capsula cylindrica, quadrivalvis, valvis aequalibus linearibus rectis.

Inflorescentia feminea epigena, primo in caulis dorso inter folia minora involucralia, deinde in caulem demissa ejusque faciem ventralem protrudens, denique, canali per caulem facto, tubum fructiferum cauli continuum perficiens, in quo, ad fundum progressa, fructum suum maturat, qui eadem via qua pistilla descenderunt, perque caulis canalem inter folia involucralia protruditur.

Plantae (Italiae et Algeriae) arctissime repentes, Jungermanniae cujusdam minoris ex integrifoliarum sectione similitudine, foliis succubis basi dorsali cum folio opposito connatis adscendentibus integris, amphigastriis carentes.

Bei andern Pflanzen steht das Fruchtrohr an der Spitze und schliesst nach den wenigen Exemplaren, welche ich gesehen habe scheinbar das fruchtbare Stämmchen ab. Dahin gehört das Genus

Podanthe Taylor. Hooker's London Journ. of botan. 1864 p. 413.

Charact. general. Dioica. Receptaculum femineum descendens, lineare, radices demittens. Plantae masculinae folia perigonialia basi ventricosa; antheridia majuscula, rotundato-oblonga, pedicellata. (Taylor.)

1. Podanthe Drummondii. Tayl. et Mitten.

Lethocolea Drummondii Mitten in Linn. Soc. Journ. Bot. vol. XVI p. 190.

Mitten hat das Verdienst diese Pflanze von ihren Anhängseln gereinigt und sie uns nun verständlich als Gymnanthe Drumondii in Hook. Antarct. Voy. II P. 2 (Flor. Novae Zeeland.) p. 144. tab. 99. Fg. 8 aufgestellt zu haben. Das vergrösserte Bild zeigt uns ein weibliches Stämmchen mit 13 Blattpaaren, welche von der Basis bis zum ersten Blatt, dem Floralblatte, stetig wachsen; unter der Spitze sehen wir eine behaarte Keule hängen, das Fruchtrohr „the prolongation of the midrib (= des Stämmchens) radicating, in structure and position analogous to the descending receptacle of Gymnanthe, Tayl.“ Zwischen dem Terminal-Blattpaare, welches das grösste war, fand Taylor 2—6 kleinere, schmälere, etwas gekrümmte, zusammenstehende Blättchen, in denen er die Archegonien suchte, aber nicht fand, weil sie sich bereits in den Grund des Fruchtrohres hinabgesenkt hatten. Die Antheridien fand er in dem bauchigen Grunde der Perigonialblätter einzeln stehen. Denken wir uns, dass über die Oberfläche der Blätter und des Stammes irgend eine dünne Riccie (?) aufgegewachsen war, so wird leicht verständlich, wie Taylor von einer Frons sprach und die Pflanze zuerst in Drummond's Swan River Cryptogam. „Riccia squamata“ benannte, wo die squamae natürlich die Blätter der unterliegenden Pflanze waren. Diesen Irrthum hat Mitten aufgedeckt, und die gereinigte Pflanze in Taylor's Sinne als *Gymnanthe Drumondii* aufgestellt; unsere Synops. Hepatic. zeigt sie noch als *Podanthe squamata Tayl.* p. 789 hinter Metzgeria aufgeführt. Da sie aber in ihrer

Fructification nicht mit Gymnanthe stimmt, so habe ich den ursprünglichen Taylor'schen Namen wieder aufgenommen, der zugleich in seiner wörtlichen Bedeutung (Blüthe im Fuss) eine Bezeichnung giebt, dass die Archegonien sich in den Grund des Fruchtrohres behufs ihrer weiteren Ausbildung versenken. Nach Mitten's Bemerkungen gehört zu dieser Art als sterile Pflanze *Jungermannia pansa Taylor* in Hooker's Lond. Journ. of botan. 1846. p. 275 n. 9, auch auf Lehmgrund am Swan River von James Drummond gefunden (Synops. Hepat. pag. 676 n. 48 c.). In dem Melbourner Herbarium habe ich aus dem District Albany Austral. Occid. einige Exemplare dieser Pflanze gefunden und sie nach Mitten's Bild als *Gymnanthe Drumondii* bestimmt. Ich habe diese Pflanzen zugleich näher untersucht und durch das Prisma gezeichnet. Ohne Amphigastrien. Die männliche Blüthe habe ich nicht gesehen. Die Stämmchen hatten 6 mm. Länge, das Fruchtrohr war 4 mm. lang; ein andres steriles Stämmchen hatte 8 mm. Länge und war mit den beiderseits ausgebreiteten grössten Blättern 5 mm. breit Die Blätter sind eiförmig, decken sich unterschlächtig und haben eine runde Spitze; Blattbasen auf dem Rücken des Stamms abwechselnd. Die Stämmchen heften sich durch ihre Wurzeln dem Boden fest an. Das Fruchtrohr ist bewurzelt und geht schief vorwärts vom Stamme ab in die Erde; quer durchgeschnitten zeigt sich die Wandung 8 Zellenlagen breit; die Höhlung desselben wird ebenfalls wieder von grossen, hyalinen, halbfreien Wandzellen verstopft; 9—10 kegelförmige Zellen zeigen sich in der Rundung der Höhlung, sie stehen theils wagerecht, theils nach oben gerichtet. Die Archegonien stehen alle zusammen im Grunde des Fruchtrohres; ich zählte 5 Archegonien auf einem Längsschnitt. Das Fruchtrohr hat oben im Stamm seine Oeffnung nach aussen, um die einige kleine Blättchen stehen, welche als Involukralblättchen zu deuten sind. Nach den gegebenen Befunden lässt sich freilich sicher vermuthen, dass die Frucht im Fruchtrohre aufsteigend zwischen den Endblättern zu Tage treten wird, aber ob inzwischen die Calyptra mit der Wandung des Fruchtrohres verwächst oder frei bleibt, ist nicht zu sagen.

2. Podanthe unguiculata.

Jungermannia unguiculata Hook. F. et Tayl. Hooker's London. Journ. of bot. 1846 (Tom. 5) p. 279 n. 18. Synops. Hepat. p. 676 n. 48 d. mas.

Gymnanthe unguiculata Mitten in Hook. Antarct. Voyage II. P. 2. (Flora of New-Zeeland) p. 144 n. 5. tab. 99. Fg. 6.

Schon Taylor schrieb: „This species has the habit of Gymnanthe Wilsoni, Tayl." l. c. p. 280; derselbe hatte auch in seiner Pflanze den männlichen Blüthenstand und die Amphigastrien gesehen; die weibliche Fruchtbildung war ihm unbekannt geblieben. Die oben angegebene Abbildung hat es mir möglich gemacht diese Pflanze unter den Lebermoosen zu finden, welche Herr Balansa aus Neu-Caledonien mitgebracht hat Ich habe sowohl die männliche Blüthe als auch das Fruchtrohr mit den versenkten Archegonien in mehrfachen Exemplaren untersucht und durch das Prisma gezeichnet.

Die Stämmchen, welche mir vorliegen, sind 7—10 mm. lang und zeigen etwa 11 Blattpaare, deren grösste ausgebreitet etwa 6 mm. messen; die reingemachten

Stämmchen liegen im Wasser meist auf der Seite, und die Blätter erscheinen dann vom Stamme aufwärts gerichtet; so gemessen geben die längsten Blätter von 3 –3½ mm. Höhe. Die Stämmchen sind unterbrochen bewurzelt, haben häufig bei jedem Wurzelursprunge einen purpurrothen Wurzelfleck, welche Farbe sich mitunter auch auf die Blätter zieht; die Wurzeln sind lang, hyalin, mitunter sehr schwach gelblich, und werden besonders beim Austritt des Fruchtrohres aus dem Stämmchen sehr lang. Die Blätter wachsen an Grösse nach der Spitze zu, sind gross, rundlich-viereckig, decken sich unterschlächtig, und haben nach der Grösse 8—10—12—14 Zähne, die nach den nebenliegenden Buchten grösser oder kleiner erscheinen; die Spitze des Zahns besteht meist aus einer Reihe von 4—5 Zellen, worauf dann tiefer 2—4 Zellen in der Breite folgen. Die Blätter bilden durch ihre aufrechte Richtung in der Mitte eine tiefe Rinne, so dass die Blattspitzen der beiden Reihen mehrere Millimeter auseinander stehen. Unter der Spitze senkt sich das Fruchtrohr aus dem Stamm in einem stumpfen Winkel nach vorwärts in die Erde; dasselbe ist an den mir vorliegenden Pflanzen 6 mm. lang und 1 mm. im Durchmesser, nach seinem Ursprunge zu stärker bewurzelt, und endet unten häufiger mit einer stumpfen konischen Spitze, während Fruchtrohre mit rundlichem Ende mir weniger vorgekommen sind. Im Grunde dieses Fruchtrohres fanden sich 12—15 Archegonien, von denen sich eins schon durch die Anfänge einer jungen Frucht vor den Andern hervorhob. Ueber diesem Blüthenstande schloss sich die Höhlung des Fruchtrohres, dessen Wandung 6—8 Zellen stark war, durch die von ihr aufwärts strebenden, schwachkegelförmigen, hyalinen Zellen. Das Fruchtrohr öffnete sich mit einem ovalen Loche zwischen den Involukralblättern. Von den männlichen Zweigen sagt Taylor: „the male shoots are smaller; between the terminating pair of their leaves are numerous, crowded, pedicellated, whitish anthers". Ich habe mehrfach die Antheridien in den oberen Blattpaaren, zu 2 häufig in demselben Perigonialblatte gefunden; der Stiel der Antheridien zeigt eine doppelte Zellenreihe von 5—6 Zellen Höhe. Von den Amphigastrien sagt Taylor: „Stipules observable only near the summits of the stems." Sie sind klein und verstecken sich zwischen den Wurzeln; sie sind höchstens 3—4 Zellen breit, etwa 3 Zellen hoch und spalten sich in 2 Zähne von 2 Zellen Höhe; mitunter entsteht in der Mitte ein Zahn und an den Seiten eine Ausbuchtung von einer Zelle.

Von dieser Pflanze gilt dasselbe, was bei *Podanthe Drummondii* bemerkt wurde; die Art und Weise, wie sich die weibliche Frucht entwickelt, ist vollkommen klar, aber ob die Haube später mit der Wand des Fruchtrohres theilweise verwächst, oder ob sie ganz frei bleibt, wie bei *Lindigina*, ist bis jetzt unbekannt.

Lindigina.

In meinen mexikanischen Lebermoosen bin ich genöthigt gewesen, ein neues Genus aufzustellen für *Gymnanthe Liebmanniana* unserer Synopsis Hepatic. p. 712 n. 6, da die genauere Untersuchung ergab, dass die verkümmerten Archegonien nicht auf dem Gipfel des Fruchtsackes standen, wie es in den Originalformen des Taylor'schen Genus Gymnanthe der Fall ist, sondern dass dieselben im Grunde des Fruchtrohres

sich vorfanden. Zuerst hatte ich dieses neue Genus „Lindigia" genannt; aber weil Dr. Hampe diese Form des Namens schon für eine Moosgattung verwendet hatte, so wurde die Form „Lindigina" gewählt. Auf der zugehörigen Tafel XX der Mexikanischen Lebermoose trägt sie noch den Namen *Gymnanthe Liebmanniana*, und im Text p. 120 (Separat-Abdr.) ist sie „Lindigia" bezeichnet. Der Druck dieses Bandes der Königl. Dänisch. Gesellsch. der Wissenschaften erlitt eine Unterbrechung und wurde erst 1867 vollendet. Der Name „Lindigina" erscheint zuerst 1864 in den Lebermoosen von Neu-Granada (Annales des sciences naturelles 5e sér. Tom. I. pl. 20. Fig. 50 (pag. 43 Separ. Abdr.). In der mexikanischen Pflanze habe ich mehrmals den weiblichen Blüthenstand auf dem Rücken des Stämmchens in einer kleinen Vertiefung gesehen, und mehr als 15 kurze Archegonien, welche in mehrere Paare kleiner Blättchen eingehüllt waren, gefunden. Die innersten dieser Blätter waren hyalin, sehr concav, und zeigten einen crenulirten Rand; es waren die Involukralblätter, welche den Schutz der Archegonien vermittelten. Häufig theilt sich der Stamm, welcher die weibliche Blüthe trägt, nach vonre in 2 Aeste, aber wenn das Fruchtrohr sich zu entwickeln anfängt, so wird dieser Theil gleichsam zum Wachsthum mit verwandt, und bei völliger Entwickelung des Fruchtrohres erscheint der Stamm durch die Rundung desselben unterbrochen, und die vorderen Aeste haben jetzt den Anschein, als wenn sie aus der Ventralwand des Fruchtrohres entsprängen, während das vordere Ende des älteren Stengeltheils mit seinen Floral- und Involukralblättern die Mündung des Fruchtrohres umfasst, und die Kapsel aus demselben zwischen seinen beiden Blattreihen durchsteigen lässt (l. c. tab. XX. Fig. 1). Hier bleibt nun die Haube ganz frei im Fruchtrohr (Fig. 2). In einem Längsschnitt durch ein Fruchtrohr, dessen Kapsel schon nach aussen getreten war, habe ich an jeder Seite der Mündung desselben 5 Blätter gezählt, welche diesen Theil schützten; das Fruchtrohr zeigte in halber Höhe im Querschnitt 5 Zellen Wanddicke, aber in der Höhe der Mündung zählte man mit den grossen, hyalinen, halbfreien Zellen, welche von der Wand wie ein Federbusch gekrümmt in die Höhlung hineinhingen, in der Wanddicke bis 12 Zellen, während die Haube an der Spitze nur eine Zelle dick war. Das ausgewachsene Fruchtrohr ist 2 mm. lang und steigt im spitzen Winkel von dem Stamme ab in den Boden; bis auf wenige Wurzeln, die sich an seinem Grunde finden, ist es nackt; die Stränge von Wurzeln, welche mit seiner Wand verkleben, entstehen aus dem Stamm unter den Ventralbasen der Stammblätter. Es ist ziemlich schwer eine Anschauung über die Dorsalbasen der Blätter zu gewinnen; an den kleineren Zweigen sieht man sie in einen sehr spitzen Winkel auf dem Rücken des Stämmchens zusammengehen und sich mit einander verbinden („folia opposita antica basi anguste combinata" Mitten). Der männliche Blüthenstand der *Lindigina Liebmanniana* ist mir bis jetzt noch unbekannt; ich führe deshalb eine Angabe Mitten's hier an, obschon er nicht grade unsere Pflanze namentlich angiebt (Linn. Societ. Journ. Bot. vol. XVI p. 190): „In a Mexican species belonging to the opposite-leaved section of Lindigina the male inflorescence consists of antheridia in the saccate bases of cauline leaves, as in Lophocolea." Was nun die *Lindigina Granatensis* anbetrifft, so wird natürlich der Gattungs-

name nicht eher festzustellen sein, als bis man die vollkommen fruchtende Pflanze gesehen hat. Unsere citirte Figur (Ann. d. sc. natur. 1864) könnte man vielleicht für einen jüngeren Zustand halten, weil der Fruchtsack nur einen so kleinen Vorsprung unter dem Stamme zeigt, aber die junge Frucht im Innern wäre dann über alle Erwartung weit in Vergleich mit den Verhältnissen der *Lindigina Liebmanniana* entwickelt. Nach den um die Basis der Calyptra zerstreut stehenden verkümmerten Archegonien ist die Vermuthung gestattet, dass die Calyptra sich auch frei im Fruchtsacke befinden werde; aber die vollkommen ausgebildete Pflanze wird erst zeigen, ob dieses Lebermoos überhaupt zu *Lindigina* gebracht werden kann.

In dem vorher angeführten Journ. of Linn. Societ. Bot. vol. XVI. pag. 190 bringt Mitten das *Gymnomitrium scariosum* unserer Synops. Hepat. p. 3 zum Genus *Lindigina* und hat davon eine kleine Figur tab. V. Fig. 1—6 gegeben, welche uns das Fruchtrohr zeigt.

Lindigina scariosa. „Caulis prostratus simplex crassus inferne radiculosus ex apice innovans. Folia sursum secunda conniventia arctissime imbricata opposita antica basi anguste combinata reniformia concava integerrima margine pallidiore scarioso limbata cellulis hexagonis parietibus angustis pellucidis in folii medio granulis repletis areolata. Perigynium tubulosum fuscum radiculosum longe in terram descendens."

„No important modification of the leaves around the apex of the perigynium is observable, but no plants have been seen with capsules, and therefore none completely matured." Mitten's Figur zeigt das vergrösserte Stämmchen in der Seitenansicht, das Fruchtrohr steigt ungefähr in einem Winkel von 60° mit dem Stamm in den Boden.

Eine zweite Lindigina, ebenfalls vom Cap der guten Hoffnung ist

Lindigina renifolia Mitten. „Caulis prostratus simplex ex apice innovans subtus radiculosus. Folia opposita sursum incurva conniventi-imbricata reniformia apice lata truncata inflexa basi antica cum folio opposito anguste connexa integerrima e cellulis rotundo-hexagonis areolata. Perigynium tubulosum longe in terram descendens radiculosum. (Tab. V. Fig. 7—12.)"

P. 191: „The perigynium, of a pale brownish colour, has many scattered hair-like roots; its tranverse section shows it to be composed of about six strata of cells, of which the interior consists of much longer somewhat ovate cells affixed by their bases, the narrower ends being free."

Nach dieser Angabe scheint es nicht zweifelhaft, dass die Archegonien sich alle im Grunde des Fruchtrohres befinden, wonach unglücklicher Weise Mitten nicht gesehen hat.

In Betreff des Durcheinanderlaufens der Namen theile ich noch eine Stelle von Mitten aus demselben Journale mit: „In the Handbook of the Flora of New-Zealand (a. 1867), in ignorance of *Lindigina, Lethocolea* was employed to designate some species which agree with those referred by Gottsche himself to *Lindigina,* yet in some respect differ from it, if *Lindigina Liebmanniana* is taken as the typical

species, and also if its leaves are opposite and combined; it would then, with *Lindigina scariosa* and *Lindigina renifolia* and some other Mexican and South-American species, all with opposite and combined leaves on the dorsal side, form a group with a more lax areolation than is observable in the *Lethocolea Drmmondii* and *Lethocolea concinna* of the Tasmanian Flora and also in the *Lindigina Granatensis,* in all which the leaves are alternate and of more dense substance."

Lethecolea Bustillosii Mitten.

Journ. Linn. Society Bot. vol. XV. p. 64. Gymnanthe Bustillosii Mont. in Flor. Chilens. Cryptog. pag. 249. tab. 6 Fig. 1. Montagne in Annal. des scienc. nat. 1845. p. 346. Synops. Hepat. p. 712. n. 7.

Diese Pflanze aus Chili, deren vollkommene weibliche Fructification bekannt ist und deren männliche Blüthen sich auf derselben Pflanze finden, ähnelt sehr der *Lindigina Liebmanniana,* aber in dieser ist die Haube frei im Fruchtrohr, während in der *Lethocolea Bustillosii* die Haube mit der innern Wand des Fruchtrohres etwa zum $^3/_4$ Theile verwachsen ist und nur eine freie Spitze hat. Die Kapsel tritt am vorderen Ende der Pflanze zwischen den Involukralblättern aus seinem Fruchtrohr hervor, welches bei den meisten Fällen, die ich gesehen habe, die Pflanze abschliesst; nur einmal habe ich eine Innovation vor demselben unter den Floralblättern vom Stamme ab entstehen sehen. Eine wunderbare Uebereinstimmung mit *Calypogeia Trichomanis* zeigt sich darin, dass hier in der Calyptra ein eben solches Involucellum proprium pedunculi vorhanden ist und mit ebenso eigenthümlich geformten Randzellen, wie ich solches Nova Act. Nat. Cur. vol. XXI. P. 2 p. 451/422 beschrieben und tab. 31. Fg. 17/18 abgebildet habe. In meinen Pflanzen war dies Involucellum schon mit der Haube fest verwachsen, aber es konnte in dem untern Theil der freien Haubenspitze durch die querlaufenden Zellen des Randes leicht vom Haubengewebe unterschieden werden. Ich vermuthe darnach, dass es hier ebenso, wie bei *Calypogeia Trichomanis,* einen Zeitraum geben wird, wo sich dies Involucellum proprium frei zwischen der Haube und dem Fruchtkörper befindet. Auf dem Durchschnitte zeigt die Wand des Fruchtrohres 5 Zellen; an derselben Stelle zeigte das Involucellum mit der Calyptra-Wand 6 Zellen, welche aber 3 mal so dick sind, als die Wand des Fruchtrohres. Ueber der Haubenspitze ist natürlich das Fruchtrohr ebenso durch von der Wand hinein hängende rundliche Zellen verstopft, wie wir dies überall bei den andern Fruchtrohren gefunden haben; durch das Hindurchtreten der Frucht werden diese Zellen verdrückt und verödet, aber man findet und erkennt sie auch später noch ganz leicht, wenn man überhaupt diesen Vorgang kennt. Auch die Elateren bieten noch eine Eigenthümlichkeit; sie ähneln denen von *Physiotium.* Beide Enden des gelblichen Elateren-Rohres sind ohne die doppelte Spiralfiber, und sehen so gleichsam wie der Stiel des zierlichen Mittelstückes aus. Das Fruchtrohr tritt in einem spitzen Winkel mit dem Stamme von demselben ab, der Grund desselben liegt von der Spitze der Pflanze (dem grössten Endblatte) rückwärts; dasselbe ist sehr bewurzelt und ebenso der Stengel der Pflanze. Die Blätter sind eiförmig-oval und haben eine warzige Oberhaut, etwa wie das Blatt

von *Scapania aequiloba.* Bei 250/1 von oben gesehen, sehen die reichlichen Tuberkeln (45—50) auf einer Zelle wie ein Netz aus, indem die Vertiefungen zwischen ihnen gleichsam die Netzmaschen darstellen; am Bauchrande des Blattes sind die Zellen oblong, und die Tuberkeln werden dort erhabene Streifen; bei jungen Blättern fällt diese Zeichnung weg, sie haben wenig oder gar keine Tuberkeln, die sich noch am ersten am Rande sehen lassen; auch an den Floralblättern ist dies nicht so schön zu sehen, am besten zeigt es sich an einzelnen grossen Stammblättern. Die Dorsalbasen der Blätter sind nicht zusammenhängend, sondern abwechselnd. Montagne hatte zuerst die Pflanze nach seiner Etiquette als *Acrobolbus* aufgefasst, daher sein etwas eigenthümlicher Ausspruch in den Annal. d. scienc. natur. l. c.: „Cette espèce ressemble au Gymnanthe Wilsonii Tayl.; mais on l'en distinguera aisément par ses feuilles entières. On voit les lobes de la coiffe un peu séparés du torus (Fruchtrohr), dont le sommet est couronné par les pistils."

Zu dieser Pflanze bringt Mitten seine sterile *Lethocolea prostrata* von der Insel Tristan d'Acunha, die ihr sehr ähnlich sein soll. Cf. Journ. of the Linn. Societ. Bot. vol. XV. p. 64. (Read 15. April 1876.)

Marsupidium Mitten.

Die Originalpflanze wurde von Herrn Knight auf Neu-Seealnd (1870) gefunden und von demselben mit der Etiquette „*Marsupidium Knightii Mitten*" an den Herrn Prof. Schimper in Strassburg geschickt, welcher mir die Pflanze mit Frucht schenkte. Ich weiss nicht, wo Mitten diese Pflanze beschrieben und abgebildet hat; das hier Mitgetheilte ist das Resultat meiner Beobachtung. Ganz entgegengesetzt den Pflanzen, von denen wir bisher gesprochen haben, die alle ihr Fruchtrohr entweder am vorderen Ende oder in der Mitte des Stämmchens hatten, findet sich hier der eiförmige Fruchtsack an der Basis der Pflanze, entweder am Grunde aufgerichteter Aeste oder an den Aesten des kriechenden Stammes, dem Aste, aus dem er entstanden ist, mit einem Theil seines weissgrünlichen Sackes seitlich anhängend. Die männlichen Blüthen stehen ganz in der Nähe, in Aehren an meist horizontal auf der Erde hinlaufenden Stämmchen, die auch mitunter sich aufrichten und einen stark beblätterten Zweig bilden. Durch die aufstrebenden Zweige, durch ihre Blattform wie durch den kriechenden Stengel hat diese Pflanze eine gewisse Aehnlichkeit mit *Adelanthus decipiens* (Plagiochila decipiens Synops. Hepat. p. 24. Jung. decipiens Hook. British Jung. tab. 50). Diese Pflanzen sind von den vorhergehenden Gattungen sehr verschieden, aber was die Stellung ihrer verkümmerten Archegonien anbetrifft, so zeigen sie eine scheinbare Aehnlichkeit mit Acrobolbus oder Gymnanthe, da alle Pistille auf dem Gipfel des eiförmigen Fruchtsackes hinter den polymorphen Involukralblättern stehen, während ein einziges Pistill ausgebildet wird, das als Frucht dann den Fruchtsack ausfüllt. Ich bin nicht so glücklich gewesen, die ursprüngliche weibliche Blüthenknospe zu finden; aber den nächsten Zustand kenne ich genauer. Man findet an den Zweigen, die auf der Erde umherkriechen, kleine (stecknadelkopfgrosse), weissgrüne, kugelige Auswüchse, mit vielen Wurzeln bekleidet; wenn man diesen Körper sammt seinem

Aste der Länge nach durchschneidet, so sieht man die Zellenlagen von dem Aste in den Körper nach oben und unten einstrahlen. Je jünger dieser Körper ist, desto tiefer ist diese Einstrahlung nach seiner Basis hin; je grösser derselbe ist, desto tiefer liegt die untere Spitze unter dem Einstrahlungspunkt. Dieser Körper ist ganz solide; auf seiner oberen Fläche stehen in Reih und Glied 10—15 kurze, dicke Archegonien, von denen gewöhnlich nur einige befruchtet werden.

Vom Einstrahlungspunkt aufwärts stehen die hyalinen Involukralblätter in 2 oder 3 Reihen. Das befruchtete Archegonium wächst mit seinem untern Theil in den soliden Körper hinein, der wahrscheinlich dazu dient, ihm seine Nahrung zu liefern. Grade so finde ich die Verhältnisse bei *Gymnanthe tenella.* Der junge Fruchtsack von *Marsupidium* sucht sich demnach zuerst nach oben auszubilden, später verlängert sich erst die Basis; bei dem ausgebildeten eiförmigen noch soliden Fruchtsack liegt der Anheftungspunkt im oberen Drittel eben unter den metamorphosirten Blüthenblättern. Der reife Fruchtsack hat bei mehreren Pflanzen die Grösse von 3 mm. ergeben; durch den Austritt der Frucht springt er oben und zeigt vorne und hinten einen kleinen Längsriss. Die ovale, wenn ausgestäubt, zimmtbraune Kapsel ist 2 mm. lang und hat die bekannten Halbringe auf der Innenschicht; der entwickelte Fruchtstiel misst 22—32 mm. Schneidet man nun einen solchen Fruchtsack, der seinen Fruchtstiel noch unverletzt in sich trägt, der Länge nach durch, so gewahrt man eine glatte Höhle, welche nach der Kapsel und dem Fruchtstiel (vor seiner Entwicklung) geformt erscheint. Der Fruchtstiel sitzt an der Basis fest in einer mehrzelligen rundlichspitzen Schale, welche wieder durch eine etwas anders gefärbte, hellere, mehrzellige Schicht umfasst wird; diese umgiebt endlich die äussere Fruchthülle (5 Zellen Wandbreite) mit ihren Wurzeln. Dieser letzte Theil ist jedem Beobachter klar; die zweite nach innen darauf folgende Schicht ist die Haube (Calyptra), und die innerste Schicht, in welcher der Fruchtstiel sitzt, ist wieder das Involucellum pedunculi proprium, von dem schon bei *Lethoeolea Bustillosii* die Rede war. Es giebt sich im Innern der Haube auch wieder augenblicklich durch seine eigenthümlichen, grossen, krummen Zellen zu erkennen, und steigt weit nach oben hinauf, wo es fest mit der Haube verwachsen war; aber nach der Basis zu habe ich bei mehreren Fruchtsäcken zwischen Haube und Involucellum auf beiden Seiten des Schnittes eine Spalte gesehen, und sollte dies wirklich eine künstliche Trennung gewesen sein, so muss wenigstens dort die Verwachsung dieser beiden Theile nicht so innig geweseu sein, wie weiter nach oben hin. Für diese Pflanze gebe ich folgende Diagnose:

Marsupidium Knightii Mitten.

M. examphigastriatum, caule arcte repente multiramoso, ramis primariis adscendentibus erectis simplicibus, foliis imbricatis succubis ovato-quadratis, apice plus minusve (3—8) — dentatis, dentibus ex uno—3 cellulis confectis, margine dorsali interdum uno alterove dente armato plerumque inflexo (praecipue foliorum superiorum) in dorsum decurrente, ventrali rotundato plus minusve dentato; flore utroque ad basin plantae posito; sacculis fructiferis primo rotundiusculis solidis deinde ovifor-

mibus pendentibus pallidis (e radicellis) hirsutis e latere vel ex apice ramorum enascentibus summo apice clauso archegonia sterilia foliis involucralibus plurifidis hyalinis munita gerentibus; fructu involucello pedunculi magno (cum calyptrae pariete interno connata) velato; flore masculo spicaeformi, foliis perigonialibus concavissimis, apice spinoso-dentatis, unicum vel bina antheridia in gremio foventibus.

Eine zweite Art *Marsupidium excisum*, deren Fructification noch unbekannt ist, hat Mitten in Journ. Linn. Botan. vol. XV. p. 69 aus Kerguelen's Land aufgestellt und in Philos. Trans. vol. 168 p. 44. tab. III. Fg. 11 bekannt gemacht.

Gymnanthe Taylor.

In den Hepaticae Novo-Granatenses (Annal. des sc. natur. 1864. Tom. I) habe ich diejenigen Pflanzen als *Gymnanthe Taylor* zusammengestellt, welche den weiblichen Blüthenstand auf dem Rücken des Stämmchens an der Spitze zeigen, aber wo nur ein befruchtetes Archegonium sich zur vollständigen Frucht entwickelt, und die verkümmerten Archegonien alle auf dem Gipfel des eiförmigen Fruchtsackes, d. h. an ihrem früheren Platze stehen bleiben. In meiner früheren Schrift Nov. Act. N. Cur. vol. XXI p. II ist Tab. XXXII Fig. 22, 23, 26 sammt den halbreifen Früchten F. 24, 25, 27, von *Gymnanthe Wilsonii* nachzusehen. Diesem Typus folgen nun sicher:

1. *Gymnanthe Wilsonii* Synops. Hep. p. 192 no. 1 = Acrobolbus Wilsonii Nees (Synops. Hep. p. 5 ♂); Carringt. Brit. Hepat. p. 42—44. ♀ ♂ c. icone. Pl. X. Fig. 33.
2. *Gymnanthe tenella Tayl.* Synops. Hep. p. 192 n. 2. ♀ ♂.
3. *Gymnanthe saccata Hook.* Synops. Hep. p. 13 n. 3. ♂.
4. *Gymnanthe laxa G.* ♂ = Plagiochila laxa Lindenbg. Synops. Hepatic. p. 36 n. 26. In Pflanzen aus Guadeloupe habe ich vollkommene Fruchtsäcke gefunden.

?5. *Gymnanthe diplophylla Mitten* in Hook. Antarct. Voy. III. 2. p. 230 tabl. 179 F. 5. „The torus (Fruchtsack) appears to agree in all particulars with that of Gymnanthe saccata Mitten. In unserer Synops. Hep. p. 624 n. 16 b. sagt Taylor von dem einzigen Fruchtexemplar: Calyptra erat globosa stylo truncato coronata, pistillis multis sterilibus in superficie obsita et circumdata squamis multis, quarum interiores reliquis erant angustiores, omnes laciniatae cunctaeque inclusae involucro triphyllo.“ Diese Phrase ist etwas unverständlich aber das Mitten'sche Bild zeigt grosse Aehnlichkeit mit der Fructification von *G. saccata* und *tenella*; in einer ähnlichen Grube, wie der Fruchtsack des Mitten'schen Bildes an seiner Spitze zeigt, findet man bei *G. tenella* die zusammenstehende Gruppe der Archegonien.

Bei *Gymnanthe saccata* habe ich in der Syn. Hep. pg. 193 schon angegeben: Involucellum proprium, crassiusculum, parieti calyptrae interne laxe affixum, quod pedunculum circumdat“. Bei *G. tenella* ist der ausgewachsene Fruchtsack, der seine Frucht sammt dem Fruchtstiel vollkommen entwickelt, 7 mm. lang und 2 mm. breit. Er zeigt im Innern der Haube die leicht erkennbaren Zellen des Involucellum

pedunculi proprium. Die grünen unreifen Fruchtsäcke sind ganz solide; in einer kleinen Vertiefung steht oben zusammen die Gruppe sämmtlicher Archegonien, nur das befruchtete wächst in den saftigen, eiförmigen, rechtwinkelig abgebogenen hängenden Fruchtsack hinein und bildet sich darin aus. In einem solchen grünen Sacke von 4 mm. Länge und 2 mm. Breite fand ich in der Höhlung der Calyptra, welche fest mit der saftigen Wandung verwachsen ist, dieselben Verhältnisse, wie ich sie in meiner früheren Arbeit l. c. Tab. XXX Fig. 11 b. c. d. gezeichnet habe, nämlich die Frucht, welche mit der unteren Hälfte in dem heranwachsenden Involucellum steckt, wodurch also das Involucellum proprium pedunculi mit Sicherheit für *G. saccata* und *tenella* erwiesen ist. Bei *G. tenella* habe ich einmal gefunden, dass in der Höhlung des saftigen Fruchtsackes, welche natürlich durch die Haube ausgekleidet wird und deren Wahrzeichen, der Halstheil des Archegonium, noch auf dieser Höhlung stand, 2 solche ebengeschilderte Früchte sich fanden. Man müsste hier annehmen, dass das Innere eines Archegoniums, (denn seine äussere Zellwand bildet ja eben später die Haube) die Fruchtzelle, sich getheilt habe.

Im Jahre 1867 hat Mitten in Hooker's Handbook of the New-Zealand Flora II. von pg. 751—753 das Taylor'sche Genus Gymnanthe in 4 Untergattungen getheilt:

1. *Tylunanthus* (τυλόεις schwielig, τυλοῦν und ἄνθος Blüthe), hierzu rechnet er *Gymnanthe tenella Tayl.* und *Tylunanthus viridis* — steril — Journ. Linn. Societ. Bot. vol. XV (1876); Philosophic. Transact. vol. 168. p. 197.
2. *Acrobolbus.* Synops. Hep. p. 5. Acrobolbus Wilsonii Nees.
3. *Lethecolea.* Hierzu nach Mitten *Lethecolea prostrata Bustillosii, Drummondii et concinna.*
4. *Balantiopsis* (βαλάντιον Geldbeutel, ὄψις Ansehen).

Ich kenne dies Buch nicht und kann nicht sagen, nach welchen Charakteren diese verschiedenen Genera unterschieden werden.

Nun bleiben noch eine ganze Reihe Pflanzen unterzubringen, welche ausser den schon genannten der Fructification entbehren und daher nirgends mit Sicherheit einzureihen sind.

1. ? *Gymnanthe cinerascens Mitten in* Hook. Antarct. Voy. III. 2. p. 229 n. 4. tab. 179 F. 4. (Ig. cinerascens L. L. Synops. Hep. 78.)
2. ? *Gymnanthe ciliata Mitten,* Hepatic. of the East Indies p. 100 n. 47. (Journ. Linn. Soc. Bot. tom V. 1860).
3. ? *Gymnanthe erinacea Mitten,* Hook. Antarct. Voy. III. 2. p. 230 n. 5.
4. ? *Gymnanthe setulosa Mitten,* Hook. Antarct. Voy. II. 2. p. 144 n. 3. tab. 99 Fig. 5. („With the habit of G, Urvilleana and saccata.")
5. ? *Gymnanthe lophocoleoides Mitten,* Hook. Antarct. Voy. II. 2. p. 144 n. 6. tab. 99 Fig. 7.

6. ? *Gymnanthe approximata G.* (Plagiochila approximata Lindenb. Synops. Hepatic. pag. 49 n. 66).
7. ? *Gymnanthe anisodonta G.* (Plagiochila anisodont Hook. et Tayl. Synops. Hep. p. 638. n. 32. c.)
8. ? *Gymnanthe Fendleri G.* (ad Valenciam Venezuelae. Hepatic. Novo-Granatens. pag. 42.)
9. ? *Gymnanthe Urvilleana Tayl. Mitten,* Hook. Voy. II. 2. p. 144.

In seinen Hepaticae in Hibernia lectae (p. 509) a. 1875 sagt Lindberg: Inter Saccogynam et Geocalycem nullam genericam differentiam sed specificam solam videntes, hanc ad illam reduximus. So hat er denn 4 Arten: 1. *Saccogyna viticulosa Dumort.* 2. *S. graveolens.* 3. *S. australis Mitten* in Hook. Flor. New-Zealand tab. 100 Fig. 1. „Foliis apice bidentatis vel integerrimis amphigastriis bidentatis und 4. *S. jugata Mitten* in Seemann Flor. Vitiens. Fasc. 10 p. 406 n. 1. (1873) „foliis antice conjugatis; apice obtusis, integris vel uni-tridentatis, laciniis amphigastrialibus ovatis et acutis (in Samoa Ins. leg. Powell).

A.

I Calypogeja ericetorum Raddi.

In Algeria prope Bonam leg. Prof. Philibert 1876.

B.

Calypogeja ericetorum R.

In Sicilia leg. Nyman vere 1844.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12 13. 14. 15. 16. 17.

17/1 180/1 30/1 62/1 150/1 42/1

archeg. a

Älterer Stamm

Spitze

a b c d y p

Erklärung der Figuren.

Pflanze aus Bona (Algier) leg. Prof. Philibert. 1876.

Fig. 1. Sterile Pflanze mit einem jungen Spross, von der Seite gesehen; die Wurzeln stehen an der Ventralbasis der Blätter und bilden eine Querbinde zwischen denselben, daher erscheint der Stamm in der Seitenansicht immer unterbrochen — bewurzelt. Vergrösserung 17fach.

Fig. 2. Junger Spross (30/1) seitlich gesehen, um den Abstand der Blattbasen auf der Bauchseite zu zeigen.

Fig. 3. und 4. Derselbe Spross in 2 verschiedenen Lagen, um die Form der Blätter und die dorsale Verwachsung der Blattbasen zu zeigen. (30/1).

Fig. 5. Fruchttragende Pflanze. — 17/1 — Man sieht in dem Fruchtrohr den Fruchtstiel mit seiner cylinderförmigen schwarzen Kapsel gegen den Stamm emporsteigen; die beiden grösseren Endblätter über dem Fruchtrohr sind die Floralblätter, hinter denen innen die Hüllblätter stehen. Die Kapsel tritt durch den Kanal des Stammes zwischen den beiden Blattreihen hervor.

Fig. 6. Fruchtragende Pflanze — 17/1 —. Die Kapsel hatte beim Eintritt in den Kanal des Stammes einen Theil des Stammes fast abgesprengt; beim Zurechtlegen trennte sich dies Stück vollends, so dass man hier den Fruchtstiel aus dem verletzten Fruchtrohr treten sieht, in dem man die hyalinen Leitzellen des Kanals wahrnimmt. Nees muss wohl einen ähnlichen Fall gesehen haben, denn er sagt Hep. Eur. II. p. 406: „Bei dem Hervortreten der Kapsel bleiben die Perianthien mit dem einem Rande ihrer Mündung dem Stengel angeheftet, während die andre Seite sich rundlich ausdehnt, wozu zu vergleichen p. 405 „juxta punctum adhaesionis demum dehiscens". Die Kapsel ist ausgestäubt, und durch das Deckglas im Wasser breiter gedrückt. Die geschlossene Kapsel ist nicht breiter im Umfang als der Fruchtstiel, an dem man gewöhnlich querüber 7 Zellen Breite zählt. Die Kapsel sieht nicht gedreht aus, wie die geschlossene Kapsel von *Calypogeia Trichomanis*; die einzelnen Längsreihen der Kapsel liegen im Wasser unter dem Deckglase grade nebeneinander, wie die Zeichnung zeigt.

Fig. 7. Die freie Haube umgeben durch einen Theil des Fruchtrohres, welches an seiner braunen Farbe, wie an den Wurzeln der Aussenseite kenntlich ist. Nach oben sieht man in demselben einige Leitzellen; am Grunde der Haube stehen 2 Archegonien (a) welche in

Fig. 8 stärker vergrössert sind (180/1).

Fig. 9. Stärker vergrösserte Kapsel aus Fig. 5.

Fig. 10 Sporen und Elateren mit 2 Fibern in einem hyalinen Schlauch (180/1).

Pflanze aus Sicilien, im Frühjahr 1844 von Herrn Nyman gesammelt, aus dem Herbar des Prof. Lindberg in Helsingfors.

Fig. 11. Fruchtende Pflanze im Profil ($^{30}/_{1}$). Die grossen Blätter über dem Fruchtrohr decken die kleinen Involukralblätter und das Mundloch des Fruchtrohres. „Das Fruchtrohr entspringt aus der unteren Fläche des Stengels, steigt grade „hinab und ist walzenförmig." (Nees l. c. p. 406.)

Fig. 12. Unterer Theil dieses Fruchtrohres, Längsschnitt (62/1). Man sieht im Grunde die entstehende Frucht mit den 4 verkümmerten Pistillen an seiner Haube. Der Kanal des Fruchtrohres ist durch grössere halbfreie Zellen, die von den Wänden schief hineinragen und sich bis zum Mundloch des Stammes fortsetzen (cf. fg 6), verengt. Die Wand des Fruchtrohres ist ungefähr 10 Zellen dick, die Lage der Leitzellen nicht mitgerechnet.

Fig. 13. Ventral-Ansicht; das Fruchtrohr ist an der Verwachsungsstelle mit dem Stämmchen quer abgeschnitten (p, p, p, p), um die kreisförmige Wandung (a) des Fruchtrohres zu zeigen; b ist die Höhlung des Fruchtrohres, welche mit den hineinragenden Leitzellen erfüllt erscheint.

Fig. 14. Längsdurchschnitt eines weiblichen Blüthenstandes auf der Dorsalfläche des Stengels. Die sich senkenden Archegonien treiben schon die Ventralfläche in eine rundliche Ausbauchung hervor, welche durch weitere Verlängerung zum Fruchtrohr wird; a, b vom Schnitt getroffene Involukralblätter, c kleineres Blatt welches dem jungen Schosse angehört; d Floralblatt des Stengels.

Fig. 15. Vergrösserte Archegonien der weiblichen Blüthe (180/1).

Fig. 16. Theil eines männlichen Astes mit Antheridien.

Fig. 17. Ein Antheridium stärker vergrössert (180/1).